

BARBARA BORAWSKA-JARMOŁOWICZ

Katedra Agronomii, Zakład Łąkarstwa

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wartość pokarmowa mieszanek traw w użytkowaniu kośnym — pierwszy pokos i pastwiskowym — drugi pokos

Nutritive value of grass mixtures in a combined utilization for meadow (first cut) and pasture (second harvest)

Celem badań była ocena wartości pokarmowej mieszanek późnych odmian gatunków traw użytkowanych kośnie i pastwiskowo na podstawie ich składu chemicznego oraz udziału w plonie poszczególnych komponentów z uwzględnieniem pędów generatywnych i wegetatywnych (struktura). Badania prowadzono w latach 1990–1992 w centralnej Polsce na dwóch doświadczeniach w naturalnych siedliskach łąkowych; w umiarkowanie wilgotnym — doświadczenie w użytkowaniu kośnym, a w umiarkowanie suchym — w użytkowaniu pastwiskowym. W badaniach uwzględniono dwie późne mieszanki (łąkową i pastwiskową), których wartość paszową oceniano w pierwszym pokosie i drugim symulowanym wypasie ("wypas") ze względu na zbliżony termin sprzętu w obu sposobach użytkowania. Nawożenie ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$): N — 60 pod każdy pokos i N — 50 pod każdy "wypas", P — 80 jednorazowo wiosną, K — 120 w dwóch równych częściach. Określano udział w plonie komponentów mieszanek (analiza botaniczno-wagowa), udział pędów generatywnych i wegetatywnych w odmianach traw oraz wartość pokarmową mieszanek: białko ogółem, włókno surowe, strawną suchą masę i makroelementy — P, K, Mg, Ca, Na. W użytkowaniu kośnym stwierdzono najwyższą wartość pokarmową mieszanki w pierwszym roku użytkowania (1990 rok), o czym mogła decydować *Lolium perenne* odm. Arka dominująca w runi (ok. 44%). W kolejnych latach wartość paszy obniżała się w wyniku znacznie zmniejszającego się udziału tego komponentu i wzrastającego udziału *Dactylis glomerata* odm. Baza (dominowała w trzecim roku), a także *Bromus inermis* odm. Brudzińska. W użytkowaniu pastwiskowym wartość paszy w okresie badań była dobra i zależała przede wszystkim od *Lolium perenne* odm. Arka (ok. 70%) oraz w mniejszym stopniu od *Dactylis glomerata* odm. Baza. Wartość pokarmowa mieszanek zależała również od udziału pędów generatywnych i wegetatywnych w dominujących odmianach traw; wyraźnie — w użytkowaniu pastwiskowym, w mniejszym stopniu — w użytkowaniu kośnym.

Słowa kluczowe: gatunki, odmiany, pokos, symulowany wypas, pędy generatywne, pędy wegetatywne, wartość pokarmowa

The studies were carried out in 1990–1992 in central Poland on two meadow sites: moderately wet — meadow trial and moderately dry — pasture trial. Two late meadow and pasture mixtures were evaluated. The aim of the study was to determine the nutritive value of these mixtures basing on total

protein and crude fibre contents ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\text{DM}$) and the share of generative and vegetative shoots of separate grass cultivars in the forage crop of the first cut and second simulated grazing. It was found that nutritive value of mixtures varied significantly in the years of management. Nutritive value of meadow mixture in first season of evaluation was the highest, resulted from 44% share of *Lolium perenne* cv. Arka. Then, decreased with increasing share of *Dactylis glomerata* cv. Baza and *Bromus inermis* cv. Brudzyńska in the next two years. In pasture management, nutritional value of crop was good, mostly related to very high share (70%) of *Lolium perenne* cv. Arka and to some extent on *Dactylis glomerata* cv. Baza. The nutritional value of these mixtures depended on contribution of generative and vegetative shoots in dominated grass cultivars.

Key words: cultivars, cut, generative shoots, nutritive value, simulated grazing, species, vegetative shoots

WSTĘP

O wartości paszy uzyskiwanej z użytków zielonych decyduje przede wszystkim skład chemiczny, tj. zawartość składników organicznych (białka ogółem, włókna surowego) i mineralnych oraz strawność (Kozłowski, 1996; Falkowski i in., 2000). Skład chemiczny traw, które są głównymi komponentami zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych, jest znacznie zróżnicowany i zależy w dużym stopniu od gatunku i odmiany (Klęczek, 1983; Falkowski i in., 1989; Domański, 1990; Rutkowska i Lewicka, 1995; Łyszczarz i in., 1997). Wartość pokarmowa poszczególnych odmian gatunków traw zmienia się w miarę ich wzrostu i rozwoju — zależy wyraźnie od fazy fenologicznej, w jakiej są one koszone lub spasane. Na wartość gatunków i odmian traw ma również wpływ ich zdolność do wykształcania pędów generatywnych (Rutkowska i in., 1981; Martyniak, 1983), które zawierają mniej białka i więcej włókna niż bogato ulistnione pędy wegetatywne (Hides i in., 1983; Kamiński, 1991; Dębska-Kalinowska, 1994).

Celem badań była ocena wartości pokarmowej mieszanek późnych odmian gatunków traw użytkowanych kośnie i pastwiskowo na podstawie ich składu chemicznego oraz udziału w plonie poszczególnych komponentów z uwzględnieniem pędów generatywnych i wegetatywnych (struktura).

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1990–1992 na polu doświadczalnym w Jaktorowie w dwóch naturalnych siedliskach łąkowych, różniących się rodzajem gleby oraz jej uwilgotnieniem:

- w siedlisku umiarkowanie wilgotnym na glebie typu czarne ziemie zbrunatniałe, zasobnej w fosfor i wapń, o średniej zawartości magnezu i ubogiej w potas w użytkowaniu kośnym,
- w siedlisku umiarkowanie suchym na glebie typu czarne ziemie zdegradowane, o średniej zawartości fosforu oraz niskiej wapnia, magnezu i potasu w użytkowaniu pastwiskowym.

W badaniach uwzględniono dwie mieszanki opracowane przez Bukowieckiego i Rutkowską (1989), w których zastosowano, kierując się charakterystyką odmian COBORU, późne odmiany gatunków traw (o późnym typie fenologicznym) dostosowane

do użytkowania kośnego i pastwiskowego. Wysiew przeprowadzono wiosną w roku 1989 na poletkach o powierzchni 20 m² w czterech powtórzeniach (tab. 1). W użytkowaniu kośnym stosowano trzy pokosy: pierwszy, gdy ponad 50% pędów kwiatowych odmian gatunków traw dominujących w runi osiągnęło fazę pełni kłoszenia, drugi i trzeci, po upływie 6–7 tygodni, w zależności od tempa odrastania roślin. W roku 1992 z powodu suszy przeprowadzono tylko dwa pokosy. W użytkowaniu pastwiskowym planowano pięć wypasów symulowanych, jednak ze względu na niekorzystne warunki pogodowe w roku 1992 (rys. 1) run skoszono tylko trzy razy. Pierwszy odrost ścinano przy zasięgu głównej masy liściowej 15–20 cm, a kolejne, przy wysokości roślin 20–25 cm. W pracy uwzględniono pierwszy pokos mieszanki łąkowej i drugi “wypas” mieszanki pastwiskowej, kierując się zbliżonym terminem sprzętu w obu sposobach użytkowania (od początku do połowy czerwca) oraz występowaniem tylko w tych odrostach pędów generatywnych, których udział w plonie był również przedmiotem badań (struktura).

Tabela 1

Udział gatunków i odmian traw (%) w mieszance łąkowej (I pokos) i pastwiskowej (drugi „wypas”) w latach 1990–1992
Share of species and cultivars of grasses (%) in meadow (I cut) and pasture (second „grazing”) mixtures in the years 1990–1992

Gatunek Species	Odmiana Cultivar	Wysiew Sowing rate (kg·ha ⁻¹)	%	Lata Years		
				1990	1991	1992
mieszanka łąkowa meadow mixture						
<i>Dactylis glomerata</i>	Baza	2,6	10	17,8	21,7	36,5
<i>Bromus inermis</i>	Brudzyńska	13,0	25	13,0	22,5	22,0
<i>Phleum pratense</i>	Bartovia	3,8	25	10,3	7,2	3,8
<i>Lolium perenne</i>	Arka	3,6	10	43,6	21,6	10,0
<i>Festuca rubra</i>	Brudzyńska	3,1	10	2,3	12,5	7,0
<i>Poa pratensis</i>	Beata	2,2	10	1,6	9,7	18,1
<i>Trifolium pratense</i>	Parka	2,5	10	6,1	2,8	0
Trawy pozostałe	Other grasses			0,8	0,6	0,3
Rośliny dwuliścienne	Dicotyledones			4,5	1,4	2,3
mieszanka pastwiskowa pasture mixture						
<i>Dactylis glomerata</i>	Baza	2,6	10	9,9	12,5	7,1
<i>Phleum pratense</i>	Bartovia	3,0	20	2,4	4,9	1,2
<i>Agristis alba</i>	Gosta	0,5	5	0,3	0,2	0
<i>Lolium perenne</i>	Arka	7,2	20	73,7	69,6	65,5
<i>Festuca rubra</i>	Brudzyńska	1,6	5	0,4	4,8	5,8
<i>Poa pratensis</i>	Beata	2,2	10	0,6	2,2	8,8
<i>Trifolium pratense</i>	Rema	5,1	30	10,5	0,1	0
Trawy pozostałe	Other grasses			2,0	4,5	1,4
Rośliny dwuliścienne	Dicotyledones			0,2	1,2	10,2

Nawożenie (kg·ha⁻¹): N — 60 pod każdy pokos (doświadczenie łąkowe) i N — 50 pod każdy “wypas” (doświadczenie pastwiskowe), P — 80 jednorazowo wiosną, K — 120 w dwóch równych częściach wiosną i po pierwszym pokosie lub drugim “wypasie”.

W uwzględnionych w badaniach odrostach pobierano losowo próby zielonej masy; 500g — użytkowanie kośne, 300g — użytkowanie pastwiskowe (Filipek, 1964), które po

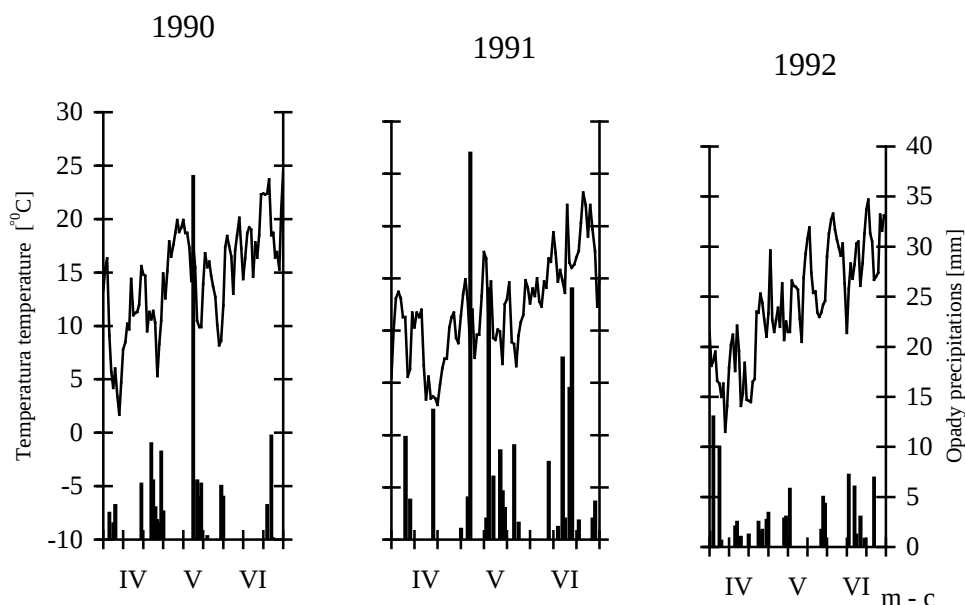
wysuszeniu do powietrznie suchej masy posłużyły do określenia na podstawie analizy botaniczno-wagowej:

- udziału odmian traw — komponentów mieszanek oraz pozostałych traw i roślin dwuliściennych (%),
- udziału pędów generatywnych i wegetatywnych w zastosowanych w mieszankach odmianach traw (%).

Z prób, które posłużyły do analiz botaniczno-wagowych pobrano, zgodnie z obowiązującą metodyką, materiał roślinny dla oznaczenia składu chemicznego ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s.m.}$): białko ogółem — na podstawie zawartości azotu według metody Kjeldahla, włókno surowe — metodą Henneberga i Stohmanna i makroskładniki — P (metoda kolorymetryczna), K, Ca, Mg, Na (metoda atomowej spektroskopii absorpcyjnej). Wyniki opracowano statystycznie, stosując jednoczynnikową (lata badań) analizę wariancji.

Na podstawie zawartości białka ogółem i włókna surowego, wyliczono strawną suchą masę paszy, stosując wzór Axellssona (Pawlak, 1990).

Wyniki dotyczące wartości pokarmowej pozostałych odrostów w użytkowaniu kośnym i pastwiskowym zamieszczono w odrębnej pracy (Borawska, 1994).



Rys. 1. Średnie dobowe temperatury ($^{\circ}\text{C}$) oraz dzienne opady (mm) w okresie kwiecień — czerwiec w latach 1990–1992

Fig. 1. Mean daily temperature ($^{\circ}\text{C}$) and precipitations (mm) during April — June in 1990–1992

WYNIKI

Użytkowanie kośne

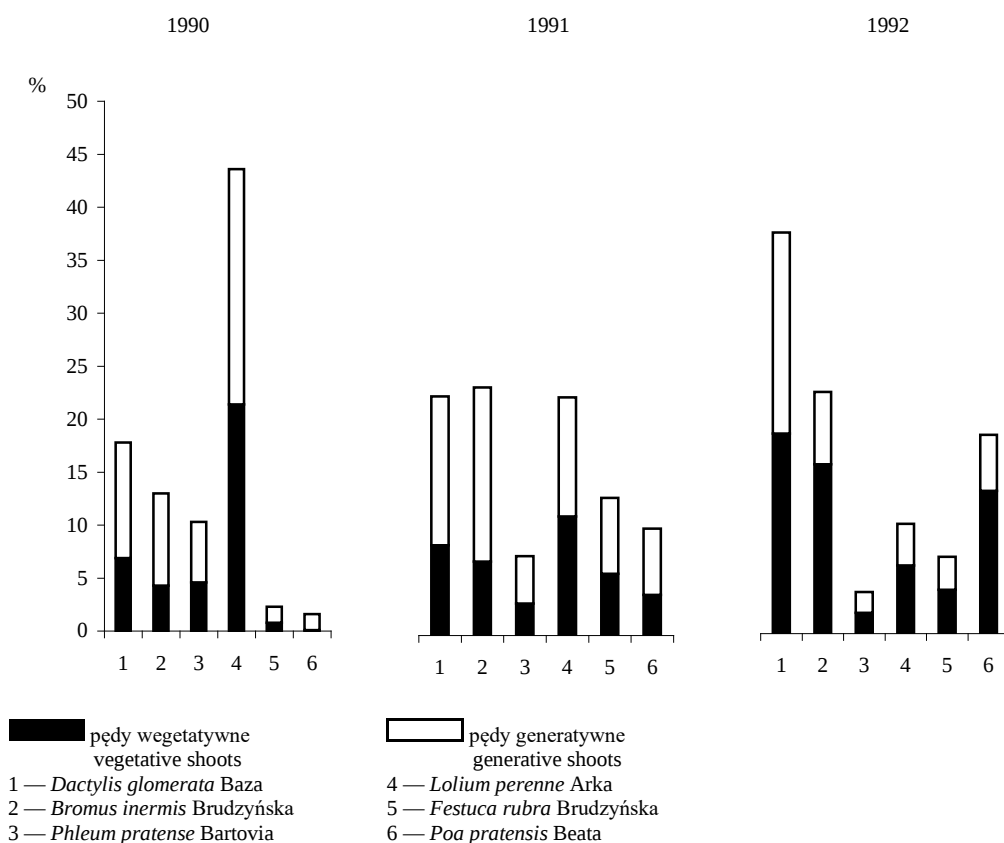
Skład chemiczny roślin pierwszego pokosu badanej mieszanki zmieniał się wyraźnie w latach użytkowania (tab. 2). Istotnie najwięcej białka, a najmniej włókna i w rezultacie największą zawartość suchej masy strawnej stwierdzono w pierwszym roku badań (1990). Prawdopodobnie decydowała o tym *Lolium perenne* odm. Arka, która dominowała w runi (tab. 1). W kolejnych latach wartość paszy obniżała się (różnice statystycznie udowodnione) w wyniku znacznego spadku udziału w runi odm. Arka (do 10% w 1992 roku) i wzrastającego udziału *Dactylis glomerata* odm. Baza (do ok. 37%) oraz *Bromus inermis* odm. Brudzyńska (22%), zaliczanych do traw o dużej zawartości włókna surowego (Prończuk, 1983; Dębska-Kalinowska, 1994; Rutkowska i Lewicka, 1995). Zawartość makroskładników w roślinach różniła się w poszczególnych latach użytkowania (często istotnie), niemniej była wystarczająca (z wyjątkiem sodu) dla potrzeb pokarmowych zwierząt (Falkowski i in., 2000).

Tabela 2

Zawartość składników pokarmowych i suchej masy strawnej (g·kg⁻¹s.m.) w runi łąkowej Ł (I pokos) i pastwiskowej P (drugi „wypas”) w latach 1990–1992
Content of nutrients and digestible dry matter (g·kg⁻¹DM) in forage of meadow Ł (I cut) and pasture P (second „grazing”) in the years 1990–1992

Mieszanka Mixture	Lata Years	Abs. s.m. DM	Białko ogółem Total protein	Włókno surowe Crude fibre	Sucha masa strawna d-value	P	K	Mg	Ca	Na
Ł	1990	912,5	110,4	300,1	591	4,0	15,8	1,9	13,2	1,4
	1991	945,8	96,5	306,3	578	3,7	12,9	1,7	8,5	2,3
	1992	953,9	83,3	342,5	535	3,6	13,9	1,6	7,1	0,9
NIR _{0,05} LSD _{0,05}		3,79	5,15	2,71	6,47	0,31	2,10	0,18	1,89	4,50
P	1990	915,6	174,9	265,3	652	5,4	17,8	1,7	9,8	3,3
	1991	948,9	193,8	251,0	673	5,3	13,3	2,2	8,8	2,9
	1992	941,2	182,8	286,8	631	3,7	12,7	2,1	10,3	1,7
NIR _{0,05} LSD _{0,05}		8,39	0,95	5,87	4,29	0,31	1,31	0,35	1,67	0,73

Stosunkowo niska zawartość białka ogółem, a wysoka włókna surowego w roślinach związana była z dużym udziałem pędów generatywnych dominujących gatunków traw i ich odmian, który zmieniał się w latach (rys. 2). W pierwszym roku badań na wartość paszy miał wpływ dosyć duży udział pędów generatywnych w masie produkcyjnej (plonie) dominującej w runi *Lolium perenne* odm. Arka (50%), a także *Dactylis glomerata* odm. Baza, która wykształciła więcej tego rodzaju pędów (ponad 60%), lecz udział jej w runi był znacznie mniejszy (ok. 18%). W ostatnim roku (1992) pomimo, że poszczególne odmiany traw wykształciły mniej pędów kwiatowych niż w latach poprzednich, wartość paszy była najniższa. Można to tłumaczyć dużymi zmianami, które wystąpiły w składzie botanicznym runi mieszanek — znacznie wzrósł udział *Dactylis glomerata* odm. Baza, która wykształciła stosunkowo dużo pędów generatywnych (50%).



Rys. 2. Udział pędów generatywnych i wegetatywnych w odmianach gatunków traw mieszanki łąkowej (I pokos) w latach 1990–1992

Fig. 2. Share of generative and vegetative shoots in cultivars of grass species of meadow mixture (I cut) in the years 1990–1992

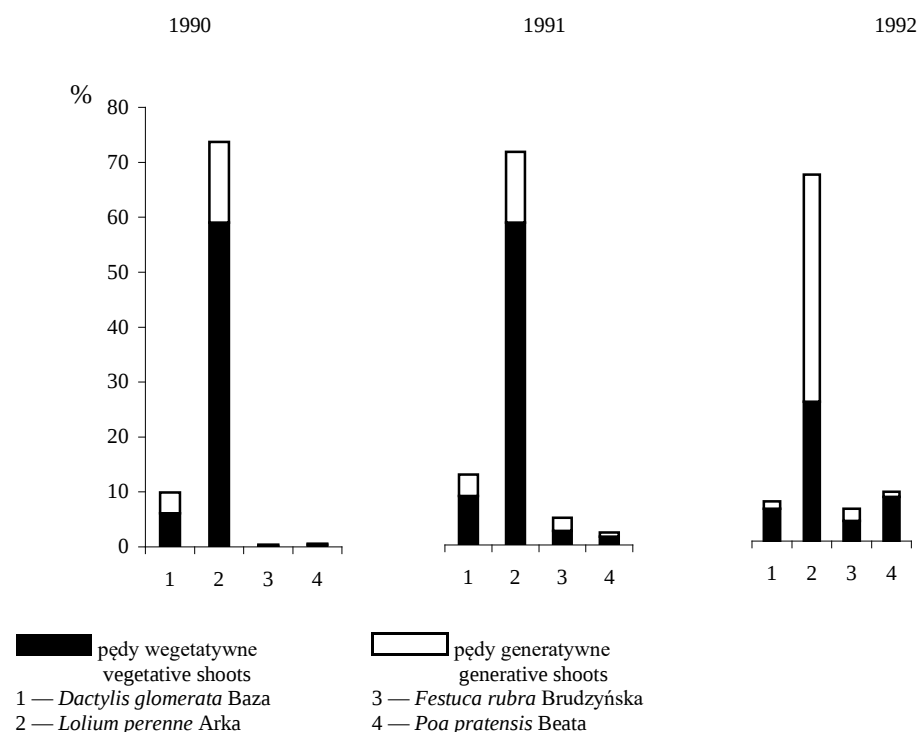
Można dopatrywać się również wpływu warunków pogodowych na koncentrację białka ogółem i włókna surowego w roślinach (rys. 1, tab. 2). Najbardziej sprzyjające warunki dla wzrostu i rozwoju roślin przed zbiorem pierwszego pokosu były w pierwszym roku badań (1990), co prawdopodobnie wpłynęło na istotnie lepszą wartość paszy. W kolejnym roku w roślinach stwierdzono wyraźnie niższą zawartość białka i wyższą włókna, na co mogły mieć wpływ dosyć duże opady w maju i czerwcu przed zbiorem pokosu, natomiast w ostatnim roku (1992) — wysokie temperatury powietrza i niedobór opadów. Zgodnie z wynikami badań (Deinum, 1984; Rutkowska i Lewicka, 1995), zarówno wysoka temperatura powietrza, jak i obfite opady powodują spadek poziomu białka ogółem w roślinach.

Użytkowanie pastwiskowe

Skład chemiczny roślin drugiego “wypasu” charakteryzował się dosyć dużą zawartością składników organicznych (niemniej zmieniał się istotnie w latach użytkowania)

i w rezultacie ilość suchej masy strawnej była duża — dochodziła do 673 g·kg⁻¹s.m. (tab. 2). Zawartość składników mineralnych w roślinach była także zróżnicowana w poszczególnych latach; istotnie zmniejszała się zawartość fosforu, potasu i sodu, a zwiększała się magnezu, lecz w pełni gwarantowała pokrycie potrzeb pokarmowych zwierząt (Falkowski i in., 2000).

Na dobrą wartość pokarmową roślin w okresie badań miały wpływ małe zmiany w składzie gatunkowym mieszanki (tab. 1), szczególnie *Lolium perenne* odm. Arka, która rozwinęła się najbujniej i dominowała w runi utrzymując się dosyć stabilnie przez trzy lata użytkowania (ok. 70%). W mniejszym stopniu wartość paszy zależała od *Dactylis glomerata* odm. Baza, która występowała w runi w ilości zbliżonej do udziału w wysianej mieszance. Udział pozostałych gatunków traw był niewielki i nie miał większego wpływu na wartość paszy. Podobnie jak *Trifolium repens* odm. Rema, która występowała w runi tylko w pierwszym roku użytkowania i to w ilości znacznie mniejszej niż w mieszance wyjściowej (10%). Możliwe, że o fakcie tym zdecydowały niskie opady w okresie badań.



Rys. 3. Udział pędów generatywnych i wegetatywnych w odmianach gatunków traw mieszanki pastwiskowej (drugi „wypas”) w latach 1990–1992

Fig. 3. Share of generative and vegetative shoots in cultivars of grass species of pasture mixture (second „grazing”) in the years 1990–1992

Wartość paszy drugiego odrostu zależała również od udziału pędów generatywnych dominującej w runi odmiany Arka *Lolium perenne*, który zmieniał się w kolejnych latach (rys. 3). W pierwszych dwóch latach użytkowania stwierdzono najmniej pędów kwiatowych (znacznie mniej niż w użytkowaniu kośnym) — średnio 19%. W ostatnim roku pędów generatywnych było zdecydowanie najwięcej (powyżej 60%), co świadczy o tym, że ich stożek wzrostu nie został zniszczony przy zbiorze pierwszego odrostu ze względu na powolny rozwój roślin wiosną spowodowany niską temperaturą powietrza. Nastąpił wzrost zawartości włókna surowego w roślinach i istotny spadek strawnej suchej masy paszy drugiego odrostu.

Zaobserwowano także wpływ warunków pogodowych (temperatura, opady) w okresie poprzedzającym zbiór drugiego odrostu na koncentrację białka ogółem i włókna surowego w roślinach (rys. 1, tab. 2). W pierwszym i ostatnim roku badań brak opadów przed zbiorem odrostu, tj. w I i II dekadzie czerwca w połączeniu z podwyższoną temperaturą powietrza spowodował ograniczenie wzrostu i rozwoju roślin i w rezultacie stwierdzono nieco mniejszą zawartość białka, a większą włókna w porównaniu z drugim rokiem użytkowania (1991), charakteryzującym się sprzyjającymi dla wegetacji roślin warunkami pogodowymi. Podobną zależność między brakiem opadów i wysokimi temperaturami powietrza a wartością paszy zaobserwował Soegaard (1984) oraz Rutkowska i Lewicka (1995).

WNIOSKI

1. O wartości pokarmowej mieszanek decydują gatunki i odmiany traw dominujące w runi; w użytkowaniu kośnym — *Lolium perenne* odm. Arka w pierwszym roku badań oraz *Dactylis glomerata* odm. Baza i *Bromus inermis* odm. Brudzyńska w następnych latach, w użytkowaniu pastwiskowym niezależnie od roku badań *Lolium perenne* odm. Arka i w mniejszym stopniu *Dactylis glomerata* odm. Baza.
2. Na wartość pokarmową mieszanek ma wpływ udział pędów generatywnych i wegetatywnych w dominujących odmianach traw; wyraźny — w użytkowaniu pastwiskowym, w mniejszym stopniu — w użytkowaniu kośnym.

LITERATURA

- Borawska B. 1994. Dobór gatunków i odmian traw o różnej wczesności do mieszanek na użytki zielone. Praca doktorska, SGGW, Warszawa.
- Bukowiecki F. K., Rutkowska B. 1989. Mieszanek traw do użytkowania pastwiskowego i kośnego z uwzględnieniem odmian o zróżnicowanym rytmie rozwojowym. Instrukcja wdrożeniowa. Falenty: IMUZ.
- Dębska-Kalinowska Z. 1994. Wartość pokarmowa wybranych odmian 12 gatunków traw pastewnych w zależności od fazy fenologicznej, struktury masy nadziemnej i warunków siedliskowych. SGGW, Warszawa.
- Deinum B. 1984. Chemical composition and nutritive value of herbage in relation to climate. Proc. 10th Gen. Meet. Europ. Grassl. Fed. Ås Norway: 338 — 361.
- Domański P., Mucha I. 1990. Ocena wartości pokarmowej odmian traw pastewnych i motylkowatych drobnonasiennych. Wartość żywieniowa pasz z użytków zielonych w świetle wyników badań krajowych w ostatnim czterdziestoleciu., Mat. Semin. KUR PAN, Sekcja Łąkarska: 66 — 81.

- Falkowski M., Kozłowski S., Kukułka I. 1989. Charakterystyczne zmiany w składzie chemicznym traw w okresie wegetacji. *Biul. Oc. Odm.*, 23: 141 — 152.
- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S. 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wyd. AR Poznań: 23 — 43, 66 — 95.
- Filipek J. 1964. Zagadnienie wielkości próbek przeznaczonych do analizy botaniczno-wagowej w doświadczeniach łąkarskich. *Post. Nauk Rol.* 6 (90): 97 — 106.
- Hides D. H., Lovatt J. A., Hayward M. V. 1983. Influence of stage maturity on the nutritive value of Italian ryegrasses. *Grass and Forage Sci.* 38: 33 — 38.
- Kamiński J. 1991. Zawartość białka i włókna w pędach wegetatywnych i generatywnych wybranych gatunków traw w zależności od terminu sprzętu i pokosu. Referaty i doniesienia naukowe na seminarium podsumowującym badania i wdrożenia w CPBR 10.2.3, Falenty: 66 — 72.
- Kłęczek C. 1983. Zawartość białka jako cecha charakterystyczna gatunków i odmian. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, z. 238: 231 — 236.
- Kozłowski S. 1996. Wartość pokarmowa runi łąk trwałych. *Rocz. AR Poznań, CCLXXXIV Rolnictwo* 47: 29 — 43.
- Łyszczarz R., Podkówa Z., Dorszewski P. 1997. Skład chemiczny odmian kupkówki pospolitej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, z. 451: 247 — 254.
- Martyniak J. 1983. Sezonowe i lokalne wahania zawartości azotu ogólnego w niektórych gatunkach i odmianach traw. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* z. 238: 237 — 280.
- Pawlak T. 1990. Wartość żywieniowa pasz z użytków zielonych na podstawie oceny (analiz) jakości substancji organicznej i mineralnej. Wartość żywieniowa pasz z użytków zielonych w świetle wyników badań krajowych w ostatnim czterdziestoleciu., *Mat. Semin. KUR PAN, Sekcja Łąkarska*: 8 — 65.
- Prończuk S. 1983. Zawartość białka i włókna w ważniejszych gatunkach traw w okresie kłoszenia a ich wartość biologiczna. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* z. 238: 319 — 326.
- Rutkowska B., Lewicka E. 1995. Rozwój pędów generatywnych i wartość pokarmowa odmian kupkówki pospolitej i życicy trwałej jako kryterium terminów użytkowania pastwiskowego. *Wiad. IMUZ*, t. XVIII, z. 3: 137 — 150.
- Rutkowska B., Lewicka E., Szczypiński T., Pawlak T. 1981. Zdolność gatunków i odmian traw do wykształcania pędów kwiatowych. *Biul. Oc. Odm.*, IX, 1-2 (13-14): 101 — 106.
- Soegaard K. 1984. The effect of drought on feed quality and physiological processes in perennial ryegrass. *Proc. 10th Meeting of EGF, Ås, Norway*: 325 — 328.